

УДК 510; 372.851

УДК 510; 372.851

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ПРОПЕДЕВТИКЕ ПОНЯТИЯ ОТНОШЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Лукьянова Е.А., к.ф.-м.н., доцент,
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского
lukyanovaea@mail.ru

Зайцев А.С., студент магистратуры
факультета математики и информатики,
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского
artem_zaytsev_2203@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается пять групп логических задач, предлагаемых к изучению на уроках математики обучающимися I ступени общего образования в школе, для работы по продвижению введения понятия отношения, как ведущего понятия, в школьный курс математики.

Ключевые слова: бинарное отношение, логические задачи, ведущее понятие в учебном материале, логическое мышление, обучение, обучение математике.

LOGICAL TASKS IN PROPAEDEUTICS OF THE CONCEPT OF RELATION IN A SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS

Lukyanova E., PhD, Associate Professor,
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
lukyanovaea@mail.ru

Zaytsev A.S., graduate student
of the Faculty of Mathematics and Informatics
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
artem_zaytsev_2203@mail.ru

Abstract. The article deals with 5 groups of the logical tasks for introducing of the concept of relation as the leading one into a school course of Mathematics. These groups are suggested for learning by students for the 1st stage of education at school.

Keywords: binary relation, thinking, logical thinking, teaching, teaching mathematics.

«Примеры учат не меньше, чем правила,
а ошибки – больше, чем правильные,
но непонятные доказательства» [1]
В.И. Арнольд

Возрастающая роль математики в современной жизни, науке и технике необходимо требует повышения уровня математической подготовки обучающихся школ, при этом важным шагом и основным условием совершенствования школьного образования является реализация инноваций в соответствии с требованиями новых образовательных стандартов.

В настоящее время объём знаний необходимых человеку резко и быстро возрастает. Возможно ли сегодня в обучении полагаться только на усвоение определённой суммы фактов? Сегодня важно дать умственный опыт, развить интеллектуальные способности, привить умение

перерабатывать информацию, самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке учебной, научной информации. Большую возможность такого развития дают уроки математики [2].

Учитывая ограниченность времени, отводимого на изучение математики, важно выбрать наиболее рациональные пути обучения. Эффективной реализацией поставленных целей является выделение в учебном материале понятий, являющихся ведущими [3, 4]. Такие понятия позволяют охватывать и связывать обширный учебный материал. Методика, основанная на использовании ведущего понятия в его развитии на протяжении всего школьного обучения математике, позволяет хорошо структурировать и систематизировать изучаемый обучающимися школьный курс математики и обеспечивает глубокое понимание и закрепление материала школьного курса математики.

В работах [5, 6] таким ведущим понятием определяется одно из основополагающих понятий современной математики – понятие отношения. Бинарные отношения, отношения эквивалентности и отношения порядка в неявном виде лежат в основе большинства современных вопросов школьной математики, без термина отношение или соответствие не обходятся современные школьные учебники. В работе [5] представлены теоретическое, методическое, психологическое обоснование методики введения понятия отношения в школьный курс математики, в работах [5, 6] рассмотрена практика применения методики, позволяющая в процессе освоения обучающимися программы I ступени общего образования в школе подготовить их к пониманию понятия отношения, а полученные предложенной методикой знания позволяют обучающимся этой ступени активно использовать отношения при решении многих интересных задач по математике. Продолжая начатую пропедевтическую работу в настоящей работе предлагаются группы логических задач, которые могут быть рассмотрены с обучающимися 1-4 классов. Подобные упражнения и задачи дают возможность, во-первых, проводить пропедевтическую работу по продвижению введения понятия отношения в школьный курс математики, предлагая обучающимся другие решения рассматриваемых школьных задач, во-вторых, расширяют работу на уроке, в-третьих, создают основу для формирования у младших школьников абстрактного логического мышления, учат в ходе решения задач правильно, последовательно и рационально проводить рассуждения, что соответствует целям математического развития младших школьников.

Предлагаемые обучающимся младшим школьникам упражнения и задачи распределены на пять групп: 1) задачи на установление соответствий; 2) задачи, на нахождение закономерностей; 3) задачи на части и доли; 4) криптографические задания; 5) геометрические задачи. Определено место этих задач в действующей школьной программе по математике.

Ниже приведены примеры таких задач и упражнений [7, 8, 9] с указанием тем школьного курса математики программы I ступени, при изучении и закреплении которых можно рассматривать предлагаемые задачи.

Примеры задач первой группы.

Задача 1 (1 класс, «Знаки: больше, меньше, равно»). Петя слабее Коли. Петя сильнее Миши. Кто самый слабый?

Задача 2 (3 класс, «Решение уравнений на основе связи между результатами и компонентами умножения и деления», «Решение задач несколькими способами»). На одном заводе работают три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семёнов. У слесаря нет ни братьев, ни сестёр, он самый младший из друзей. Семёнов старше токаря и женат на сестре Борисова. Назовите фамилии слесаря, токаря и сварщика.

Задача 3 (3 класс, «Доли. Образование и сравнение долей» или 4 класс, последовательные темы: «Нахождение нескольких долей целого» и «Нахождение целого по его части»). Колхозница принесла на базар корзину яблок. Первому покупателю она продала половину всех своих яблок и ещё одно яблоко, второму – половину остатка и ещё одно яблоко, третьему – половину нового остатка и ещё одно яблоко и т.д. Последнему – шестому покупателю она также продала половину оставшихся

яблоко и ещё одно яблоко, причём оказалось, что она продала все свои яблоки. Сколько яблок принесла колхозница для продажи?

Задача 4 (4 класс, «Решение задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц, выраженных в косвенной форме»). Три дедушки сидели на скамейке. Они все могли быть Правдишами (всегда говорят правду) либо Врунишами (всегда лгут), либо часть были Правдиши, а часть Вруниши. Прохожий каждому по очереди задал один и тот же вопрос: «Сколько Правдишей среди Ваших соседей?» (соседями считаются все, сидящие на скамейке, независимо от того, рядом они сидят или нет). Первый ответил: «Ни одного». Второй сказал: «Один». Что сказал третий?

Задачи первой группы акцентируют внимание обучающихся на наличие взаимосвязей между объектами задачи – на отношения. В зависимости от поставленного в задаче вопроса обучающиеся могут составить схему (модель) задачи, установить причинно-следственные связи.

Примеры задач второй группы.

Задача 5 (2 класс, «Числа от 1 до 20»). Ответить на вопрос: что прячется за вопросительным знаком (рис. 1)?

Следующие задачи 6 и 7 на устные приёмы сложения и вычитания можно выполнять во 2 классе после изучения тем: «Приёмы вычислений для случаев вида $26 + 7$ », «Приёмы вычислений для случаев вида $35 - 7$ ».

Задача 6. Фигуры разложили в виде закономерности (в определённом порядке) (рис. 2). Продолжи закономерность: выбери подходящий набор фигур.

Задача 7. Помоги Алисе найти числовую закономерность и запиши следующие два числа, которые её продолжают (рис. 3)

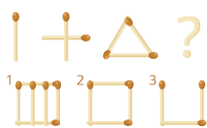


Рис. 1



Рис. 2



11, 15, 21, 23, 31, 31, ...

Рис. 3

Задачи второй группы развивают наблюдательность, учат обобщать, проводить аналогии, делать обоснованные выводы.

Примеры задач третьей группы.

Следующие задачи можно выполнять в 3 классе при изучении темы: «Доли. Образование и сравнение долей».

Задача 8. Мастер умеет разрезать плитку на две равные части так, как показано на рис. 4, а. Какое наименьшее количество целых плиток нужно купить мастеру, чтобы их хватило на изображенный узор в виде «конфеты» (рис. 4, б)?

Задача 9. Юра разрезал огромную пиццу на 10 кусков. Затем он взял один из кусков и разрезал его ещё на 10. После этого из имеющихся кусков он выбрал два и разрезал каждый из них на 10. Сколько в результате кусков пиццы у него получилось?

Задача 10. Игорь любит идеальный порядок. Даже горшки со своими любимыми цветами он расставляет под линейку. Всего Игорь поставил в ряд 7 горшков. Расстояние между стеблями всех соседних растений – 3 дм (рис. 5). Рассчитай расстояние в сантиметрах между стеблями крайних цветков.



Рис. 4, а



Рис. 4, б

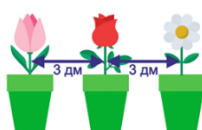


Рис. 5

Задача 11 (4 класс, «Решение задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц, выраженных в косвенной форме»). На вопрос путника: «Сколько у тебя голов скота?» – пастух ответил: «Если бы к моему стаду добавить одну корову, то третью часть всего стада составляли бы овцы и козы. Если бы к имеющемуся овцам и козам добавить ещё одну овцу, то седьмую часть их составили бы козы, в которых третья часть есть лишь один маленьких козлёнок». Сколько голов скота было в стаде?

Примеры задач четвёртой группы.

Задача 12 (3 класс, «Алгоритм письменного вычитания»). Одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры, разными буквами – разные. В данной задаче используются только 6 цифр – от 0 до 5. Какое число зашифровано за словом «ЛАЙ» (рис. 6)?

Задача 13 (4 класс, «Сложение и вычитание»), криптоарифм повышенной сложности. За одинаковыми буквами спрятаны одинаковые цифры. Разные буквы «прячут» разные цифры. Определи число, которое зашифровано за словом «ЖЕЛЕ» (рис. 7), за словом «ДАЧА» (рис. 8)?

$$\begin{array}{r} \text{МЕЛ} \\ - \text{АУЛ} \\ \hline \text{ЛАЙ} \end{array} \quad y=4$$

Рис. 6

$$\begin{array}{r} \text{ЖЕЛЕ} \\ - \text{КРЕМ} \\ \hline \text{КРЕМ} \end{array} \quad \text{Л}=9$$

Рис. 7

$$\begin{array}{r} \text{ПЛАН} \\ + \text{ПЛАН} \\ \hline \text{ДАЧА} \end{array} \quad \text{Ч}=5$$

Рис. 8

$$\begin{array}{r} \text{****} \mid \text{*5} \\ - \text{*7*} \mid \text{2*} \\ \hline \text{59*} \\ - \text{***} \\ \hline 0 \end{array} \quad ?$$

Рис. 9

Задача 14 (4 класс, «Алгоритм письменного деления многозначного числа на двузначное и трехзначное число»). Определи какие цифры спрятаны за звездочками на рис. 9 и восстанови первоначальный вид примера на деление (до скрытия цифр звездочками).

Примеры задач пятой группы.

Задача 15 (3 класс, «Площадь прямоугольника»). Ира вырезала из прямоугольника два одинаковых квадрата, как показано на рис. 10. Дедушка Правдиш (всегда говорит правду) и дедушка Вруниш (всегда говорит неправду) отметили следующее: 1. Изменился периметр фигуры; 2. Изменилась площадь фигуры; 3. Изменилась форма фигуры. Подумай, как следует, и определи утверждения каждого из дедушек.

Задача 16 (4 класс, «Решение задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц, выраженных в косвенной форме»). На день рождения к Профессору пришли все его друзья. Даже монстрики испекли большой праздничный торт треугольной формы (рис. 11). Найди длину каждой из сторон этого торта, если известно следующее: сумма длин двух сторон торта – 60 см; разность этих же сторон – 6 см; а периметр торта равен 105 см.

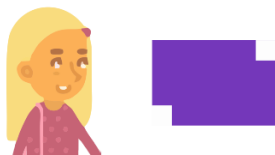


Рис. 10



Рис. 11

Задачи третьей, четвёртой и пятой группы формируют умения и навыки применения теоретического материала при решении задач программы по математике I ступени, позволяют закрепить, систематизировать и обобщить пройденный материал, задачи пятой группы развивают геометрическое мышление.

Рассмотренные группы логических задач доступны обучающимся младшим школьникам. Познакомившись с ними и способами их решения, обучающиеся смогут применить полученные

знания в своей учебной деятельности как на уроках математики, так и на других дисциплинах. Они смогут самостоятельно выбирать рациональный путь для решения определенной задачи, применять полученные знания к разрешению проблем реальных ситуаций.

Литература

1. Арнольд В.И. Математическое понимание природы. Очерки удивительных физических явлений и их понимания математиками (с рисунками автора). – Издание третье, стереотипное. – М: издательство МЦНМО, 2011. – 144 с.
2. Боженкова Л.И. Развитие саморегуляции учащихся в обучении математике / Л.И. Боженкова // Математическое образование в школе и ВУЗе, теория и практика, материалы V Международной научно-практической конференции. – Казань, 2015. – С. 125-132.
3. Далингер В.А. Совершенствование процесса обучения математике на основе целенаправленной реализации внутрипредметных связей: Монография. – Омск: Изд-во ИПКРО, 1993. – 323 с.
4. Далингер В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 80 с.
5. Лукьянова Е.А. О логико-психологических аспектах и практических возможностях введения понятия отношения в современную методику преподавания математики в школе / Е.А. Лукьянова // Математическое образование в школе и ВУЗе, теория и практика, материалы VI Международной научно-практической конференции. – Казань, 2016. – С. 60-64.
6. Зайцев А.С. Пропедевтика понятия отношения в младших классах средней общеобразовательной школы /А.С. Зайцев, Е.А. Лукьянова // Сборник научных трудов научно-практической конференции МИКМО-2017 и Таврической научной конференции студентов и молодых специалистов по математике и информатике. – Симферополь, 2017. – С. 262-267.
7. Образовательная платформа для развития логического мышления и математических способностей у детей 5-12 лет. – Режим доступа: <https://logiclike.com/math-logic/6-7-let/logicheskie-zadachi>
8. ГоловоЛомка. – Режим доступа: http://otbet-ru.blogspot.com/2008/04/blog-post_810.html
9. Режим доступа: <https://открытыйурок.рф/статьи/416943/pril.doc>